

В.В. Савранчук, кандидат сільськогосподарських наук;

М.І. Мосціпан, кандидат біологічних наук;

Н.Л. Умрихін, кандидат сільськогосподарських наук;

П.Б. Ліман

ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Серед зернових культур озима пшениця відноситься до найбільш важливих. Рівень її урожайності та валові збори зерна забезпечують не лише економічний стан більшості сільськогосподарських підприємств степової зони України, а й продовольчу безпеку держави [1]. Не дивлячись на це урожайність озимої пшениці є досить мінливою у різні за погодними умовами роки.

В умовах Степу однією з головних проблем, яку не вирішено і на даний час, є розробка екологічно безпечних ресурсозберігаючих технологій вирощування озимої пшениці, які б забезпечували одержання високих і стабільних врожаїв незалежно від погодних умов, з урахуванням біологічних особливостей нових інтенсивних сортів, що рекомендуються для вирощування в конкретному регіоні [2].

За даними ряду наукових досліджень потенційні можливості сучасних сортів озимої пшениці реалізуються лише на 30-40 %. Головна причина такого становища полягає в тому, що застосування тієї чи іншої технології при вирощуванні сучасних сортів не дозволяє в повній мірі реалізувати біологічні властивості рослин, що в кінцевому результаті відображається на рівні продуктивності посівів та різкому зниженні урожайності у несприятливі за погодними умовами роки [3-5].

Впровадження у виробництво нових більш продуктивних сортів є одним з найдоступніших та найперспективніших джерел підвищення продуктивності озимої пшениці. Заміна менш врожайних сортів більш продуктивними забезпечує додатково близько 0,3-0,5 т/га [6].

Серед агротехнічних прийомів, що входять до складу сучасних технологій, одними з найбільш важливих є строки сівби та правильне розміщення сортів після різних попередників у сівозміні [7-9].

Для одержання стабільно високої врожайності озимих зернових культур велике значення має вивчення і дотримання оптимальних строків сівби. Згідно з чисельними дослідженнями вони мають значний вплив на ріст і розвиток рослин, їх виживання, морозостійкість і зимостійкість, густоту продуктивного стеблостою та продуктивність і якість продукції. Тривалість оптимального періоду сівби буває невеликим і відхилення від нього призводить до зниження урожайності [10].

Озима пшениця у зв'язку зі своїми біологічними властивостями є найбільш чутливою до попередників культур [11]. Найкращим попередником в степовій зоні України є чорний пар, який є не тільки доцільним агротехнічним заходом підвищення родючості ґрунту (накопичення вологи та поживних речовин), але й найбільш зручною ланкою сівозміни для застосування добрив та захисту посівів від шкочинних організмів [12].

Однією з важливих умов для реалізації біологічного потенціалу сучасних сортів озимої пшениці в теперішніх умовах господарювання є оптимізація умов живлення. У першу чергу, це стосується питань мінерального і, особливо, азотного живлення [13].

В останні роки у сільськогосподарському виробництві широкого застосування набувають мікробні препарати, зокрема для відновлення та підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності і урожайності сільськогосподарських культур та якості врожаю, а також стійкості рослин проти фітопатогенної мікрофлори [14].

Мета роботи полягала у вивченні реакції сортів озимої пшениці на основні елементи технології вирощування, які забезпечують реалізацію генетичного потенціалу на високому рівні.

Дослідження виконували відповідно до державної науково-технічної програми “Зернові культури”, завдання “Удосконалити ресурсозберігаючу технологію вирощування озимої пшениці з урожайністю 60-65 ц/га і вмістом білку 13-14 % в умовах північного Степу України”, № д. р. 0106U004982 у Кіровоградському інституті АПВ НААН.

Дослідження проводили шляхом закладки польових дослідів в науковій сівозміні Кіровоградського інституту АПВ.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний, середньогумусний важкосуглинковий глибокий, в орному шарі в середньому міститься гумусу 4,69 %, азоту, що легко гідролізується, –

13,7 %, рухомого фосфору – 10,0 та обмінного калію – 15,1 мг на 100 г ґрунту, рухомих форм марганцю, цинку, бору та сірки – відповідно 20,2; 0,41; 1,2 і 9,8 мг на кілограм ґрунту. В основному чорноземам властива нейтральна та близька до нейтральної реакція ґрунтового розчину і вони не потребують хімічної меліорації.

Технологія вирощування сортів озимої пшениці в дослідках, за винятком досліджуваних питань, загальноприйнята для зони північного Степу України.

Планування, проведення польових дослідів, спостереження та обліки, статистичну обробку отриманих даних здійснювали за загальноприйнятими методиками [15, 16].

Клімат у зоні помірно континентальний. Середньорічна сума опадів (за даними метеопосту Кіровоградського інституту АПВ) складає 499 мм. Середньорічна температура повітря становить +7,8°C. За вегетаційний період озимої пшениці в середньому випадає 359 мм опадів. Слід зазначити, що за погодними умовами 2006, 2007 та 2009 рр. виявилися посушливими для формування урожайності озимої пшениці, а 2008 р. був відносно вологим і сприятливим для росту і розвитку даної культури.

При вивченні впливу строків сівби на продуктивність сортів озимої пшениці по попередниках чорний пар і соя на зерно було встановлено, що реакція сортів на зміну строків сівби мала специфічний характер, що виявилось у різному рівні урожайності озимої пшениці.

В умовах 2007 р. по чорному пару вища урожайність зерна сорту Знахідка одеська (5,51-5,83 т/га), Смуглянка (6,21-6,36 т/га) і Ліона (5,66-5,83 т/га) була сформована при сівбі з 17 вересня по 2 жовтня. Перенесення строків сівби на пізній (10.10) та ранні (2-10.09) зумовило суттєве зниження урожайності сортів. Найменша урожайність сортів Знахідка одеська (3,70 т/га), Смуглянка (4,06 т/га) і Ліона (4,58 т/га) була при ранньому строку сівби – 25 серпня (табл. 1).

1. Урожайність сортів озимої пшениці залежно від строків сівби по попереднику чорний пар, т/га

Сорт	Строки сівби	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за 2007-2009 рр.
Знахідка одеська	25.08	3,70	6,52	2,72	4,31
	2.09	4,99	6,30	4,11	5,13
	10.09	5,02	6,41	6,23	5,89
	17.09	5,51	7,31	6,73	6,52
	25.09	5,78	7,69	6,49	6,62
	2.10	5,83	7,39	6,60	6,61
	10.10	4,08	6,55	5,72	5,45
	Середнє по сорту	4,99	6,93	5,52	5,81
Смуглянка	25.08	4,06	8,59	4,67	5,77
	2.09	5,04	7,96	6,59	6,53
	10.09	5,51	8,58	7,52	7,20
	17.09	6,28	8,52	7,22	7,34
	25.09	6,35	8,65	6,93	7,31
	2.10	6,07	9,33	6,60	7,33
	10.10	4,84	8,73	5,72	6,43
	Середнє по сорту	5,45	8,58	6,46	6,83
Ліона	25.08	4,58	6,67	3,34	4,86
	2.09	5,05	6,53	4,45	5,34
	10.09	5,27	6,88	6,26	6,14
	17.09	5,67	7,27	6,79	6,58
	25.09	5,66	7,41	6,43	6,50
	2.10	5,83	7,48	6,96	6,76
	10.10	4,42	6,49	6,30	5,74
	Середнє по сорту	5,18	6,96	5,83	5,99
НІР ₀₅ , т/га	для сортів	0,13	0,34	0,17	
	для строків сівби	0,20	0,22	0,26	

Строки сівби суттєво впливали на урожайність сортів озимої пшениці по попереднику чорний пар. Так, в метеорологічних умовах 2008 р. вищу урожайність зерна сортів Знахідка одеська (7,31-7,69 т/га) і Ліона (7,27-7,48 т/га) одержано при сівбі з 17 вересня по 2 жовтня, а сорту Смуглянка (9,33 т/га) – 2 жовтня. Зміщення строків сівби як в сторону раннього, так і в сторону пізнього термінів зумовлювало істотне зниження урожайності сортів. Найнижча урожайність сортів Знахідка одеська (6,30 т/га), Смуглянка (7,96 т/га) і Ліона (6,53 т/га) серед досліджуваних строків відмічена за сівби 2 вересня.

В умовах 2009 р. вищу урожайність сорту Смуглянка – 7,52 т/га отримано за сівби 10 вересня. Зміщення строків сівби в обидва боки істотно знижувало урожайність даного сорту. Найбільше зниження врожайності даного сорту відмічене при сівбі в ранні (25.08) та пізні (10.10) строки.

У сорту Знахідка одеська більшу урожайність (6,73-6,60 т/га) було отримано у варіантах з сівбою 17 вересня та 2 жовтня. Перенесення строків сівби на пізній (10.10) та ранні (2-10.09) зумовило суттєве зниження урожайності. Значно нижчу урожайність (2,72 т/га) отримано в надранній строк сівби – 25 серпня.

У сорту Ліона більшу врожайність зерна отримано у варіантах сівби 17 вересня та 2 жовтня – 6,79 та 6,96 т/га відповідно.

В середньому за три роки досліджень вищу врожайність сорту Знахідка одеська по чорному пару отримали у варіантах з сівбою з 17 вересня по 2 жовтня (відповідно 6,52; 6,62 та 6,61 т/га), сорту Смуглянка – з 10 вересня по 2 жовтня (відповідно 7,20; 7,34; 7,31 та 7,33 т/га), а сорту Ліона – з 17 вересня по 2 жовтня (відповідно 6,58; 6,50 та 6,76 т/га).

Результати досліджень свідчать, що найвищу урожайність по чорному пару серед досліджуваних сортів озимої пшениці за роки досліджень забезпечував сорт Смуглянка – 6,83 т/га.

Строки сівби дещо інакше впливали на урожайність озимої пшениці по попереднику соя на зерно.

В 2007 р. найвища урожайність в досліді була сформована у сортів Знахідка одеська (3,64-3,55 т/га), Смуглянка (4,43-4,05 т/га), Ліона (3,69-3,55 т/га) при сівбі з 17 по 25 вересня (табл. 2).

2. Урожайність сортів озимої пшениці залежно від строків сівби по попереднику соя на зерно, т/га

Сорт	Строки сівби	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за	
					2007-2008 рр.	2007-2009 рр.
Знахідка одеська	10.09	3,82	6,45	-	5,14	-
	17.09	3,64	5,73	-	5,06	-
	25.09	3,55	6,78	4,52	5,14	4,95
	2.10	3,37	6,41	3,29	4,89	4,35
	10.10	3,09	5,73	3,36	4,41	4,06
	20.10	2,28	4,78	2,79	3,53	3,28
	Середнє по сорту	3,29	6,10	3,49	4,70	4,16
Смуглянка	10.09	4,55	7,20	-	5,88	-
	17.09	4,43	7,78	-	6,11	-
	25.09	4,05	8,08	5,76	6,07	5,96
	2.10	3,62	7,73	4,52	5,68	5,29
	10.10	3,33	6,62	4,75	4,98	4,90
	20.10	2,62	5,52	3,63	4,07	3,92
	Середнє по сорту	3,77	7,15	4,66	5,46	5,02
Ліона	10.09	3,78	7,14	-	5,46	-
	17.09	3,69	7,46	-	5,58	-
	25.09	3,55	8,03	4,95	5,79	5,51
	2.10	3,38	7,39	4,02	5,39	4,93
	10.10	3,08	6,40	3,00	4,74	4,16
	20.10	2,47	4,80	2,96	3,64	3,41
	Середнє по сорту	3,32	6,87	3,73	5,10	4,50
НІР ₀₅ , т/га	для сортів	0,13	0,30	0,21		
	для строків сівби	0,17	0,28	0,24		

В умовах 2008 р. найвищу урожайність сортів Знахідка одеська (6,78 т/га), Смуглянка (8,08 т/га) і Ліона (8,03 т/га) одержано за сівби 25 вересня. Перенесення строків сівби на ранній, або пізній терміни зумовлювало суттєве зниження урожайності сортів на 0,30-1,63 т/га, при НІР₀₅=0,17-0,28 т/га.

Сама низька урожайність сортів Знахідка одеська (4,78 т/га), Смуглянка (5,52 т/га) і Ліона (4,80 т/га) була при надпізньому (20.10) строкові сівби.

По попереднику соя на зерно в умовах 2009 року вищу урожайність сортів Знахідка одеська (4,52 т/га), Смуглянка (5,76 т/га) і Ліона (4,95 т/га) одержано також за сівби 25 вересня.

Перенесення строків сівби на пізні терміни зумовлювало суттєве зниження урожайності сортів на 0,93-2,13 т/га. Сама низька урожайність сортів Знахідка одеська (2,79 т/га), Смуглянка (3,63 т/га) і Ліона (2,96 т/га) отримана при сівбі 20 жовтня.

В середньому за 2 роки досліджень вищу урожайність після сої на зерно сортів Знахідка одеська (5,06-5,14 т/га), Смуглянка (5,88-6,11 т/га) і Ліона (5,46-5,79 т/га) отримали при сівбі з 10 по 25 вересня. Перенесення сівби на більш пізні строки зумовлювало істотне зниження урожайності сортів озимої пшениці на 0,30-1,09 т/га при $НР_{05}=0,17-0,28$ т/га.

За роки досліджень істотно вища врожайність після сої на зерно в сортів Знахідка одеська (4,95 т/га), Смуглянка (5,96 т/га) та Ліона (5,51 т/га) отримали при сівбі 25 вересня. Перенесення сівби на більш пізні строки зумовлювало істотне зниження урожайності сортів озимої пшениці на 0,60-2,10 т/га. А самою низькою вона була при пізньому строкові сівби 20 жовтня – відповідно 3,28; 3,92 і 3,41 т/га.

Отже, в середньому за три роки досліджень кращими строками сівби озимої пшениці по попереднику чорний пар сортів Знахідка одеська, Смуглянка і Ліона були з 17 вересня по 2 жовтня. По попереднику соя на зерно – з 17 по 25 вересня.

Слід зазначити, що в останні роки у зв'язку з подовженням осіннього періоду та порівняно теплою зимою діапазон оптимальних строків сівби дещо змістився в бік пізніх. Можна вважати, що це період з 10 вересня по 2 жовтня. При цьому все частіше відмічається тенденція поступового зміщення до пізніх строків сівби, які припадають на другу половину вересня – початок жовтня.

Економічна ефективність при вирощуванні сортів озимої пшениці після чорного пару з різними строками сівби була обумовлена рівнем продуктивності та витратами на збирання додаткового врожаю (табл. 3).

3. Економічна ефективність вирощування сортів озимої пшениці залежно від строків сівби по попереднику чорний пар*, 2007-2010 рр.

Сорти	Строки сівби	Урожайність, т/га	Витрати на вирощування, грн/га	Валовий дохід, грн/га	Умовно-чистий дохід, грн/га	Рентабельність, %
Знахідка одеська	25.08	4,31	2763	6465	3702	134,0
	2.09	5,13	2812	7695	4883	173,6
	10.09	5,89	2858	8835	5977	209,1
	17.09	6,52	2896	9780	6884	237,7
	25.09	6,62	2902	9930	7028	242,2
	2.10	6,61	2901	9915	7014	241,8
	10.10	5,45	2832	8160	5343	188,7
Смуглянка	25.08	5,77	2851	8655	5804	203,6
	2.09	6,53	2897	9795	6898	238,1
	10.09	7,20	2937	10800	7863	267,7
	17.09	7,34	2945	11010	8067	273,9
	25.09	7,31	2943	10965	8022	272,6
	2.10	7,33	2944	10995	8051	273,3
	10.10	6,43	2891	9645	6754	233,6
Ліона	25.08	4,86	2796	7290	4494	160,7
	2.09	5,34	2825	8010	5185	183,5
	10.09	6,14	2873	9210	6337	220,6
	17.09	6,58	2900	9870	6970	240,3
	25.09	6,50	2895	9750	6855	236,8
	2.10	6,76	2910	10140	7230	248,4
	10.10	5,74	2849	8610	5761	202,2

Примітка: * економічні розрахунки приведені за цінами, які були типовими для ринку Кіровоградської області в жовтні 2010 року.

Вищу економічну ефективність озимої пшениці сорту Знахідка одеська після чорного пару отримали у варіантах з сівбою з 17 вересня по 2 жовтня, умовно-чистий дохід становив 6884-7028 грн/га, при рентабельності 237,7-242,2 %, у сорту Смуглянка при сівбі з 10 вересня по 2 жовтня – умовно-чистий дохід становив 7863-8067 грн/га, при рентабельності 267,7-273,9 %, а сорту Ліона, у варіантах з сівбою з 17 вересня по 2 жовтня – дохід становив 6855-7230 грн/га, при рентабельності 236,8-248,4 %.

Економічна ефективність при вирощуванні сортів озимої пшениці по сої на зерно з різними строками сівби була також обумовлена рівнем продуктивності культури і витратами на збирання додаткового врожаю (табл. 4).

4. Економічна ефективність сортів озимої пшениці залежно від строків сівби по попереднику соя на зерно, 2007-2010 рр.

Сорти	Строки сівби	Урожайність, т/га	Витрати на вирощування, грн/га	Валовий дохід, грн/га	Умовно-чистий дохід, грн/га	Рентабельність, %
Знахідка одеська	25.09	4,95	2842	7425	4583	161,2
	2.10	4,35	2806	6625	3719	132,5
	10.10	4,06	2789	6090	3301	118,3
	20.10	3,28	2742	4920	2178	79,4
Смуглянка	25.09	5,96	2903	8940	6037	208,0
	2.10	5,29	2862	7935	5073	177,2
	10.10	4,90	2839	7350	4511	158,9
	20.10	3,92	2780	5880	3100	111,5
Ліона	25.09	5,51	2876	8265	5389	187,4
	2.10	4,93	2841	7395	4554	160,3
	10.10	4,16	2795	6240	3445	123,2
	20.10	3,41	2749	5115	2366	86,1

Зменшення норми азоту до N_{30} та використання їх для підживлення прикореневим способом на фоні внесення $P_{60}K_{60}$ викликало зниження урожайності порівняно до варіанту з використанням $N_{60}P_{60}K_{60}$, але істотним воно виявилось лише у 2009 р. і склало 0,36 т/га ($HP_{05}=0,26$). У середньому за роки досліджень урожайність озимої пшениці у зазначених варіантах досліді відповідно склала 6,01 та 6,31 т/га.

По попереднику соя на зерно найбільш високу економічну ефективність сортів Знахідка одеська (умовно-чистий дохід – 4583 грн/га, рентабельність – 161,2 %), Смуглянка (умовно-чистий дохід – 6037 грн/га, рентабельність – 208,0 %) і Ліона (умовно-чистий дохід – 5389 грн/га, рентабельність – 187,4 %) одержано при сівбі 25 вересня.

При вивченні ефективності підживлення мінеральними добривами озимої пшениці по чорному пару було встановлено, що внесення повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ в усі роки досліджень сприяло істотному підвищенню урожайності озимої пшениці. Прибавка врожаю зерна становила від 0,46 до 0,81 т/га і у середньому за три роки досліджень склала 0,69 т/га. Дробне внесення азоту у такій же нормі на фоні $P_{60}K_{60}$ не мало переваг перед одноразовим їх використанням під передпосівну культивування. У середньому за три роки досліджень урожайність у варіанті з прикореневим підживленням рослин N_{60} та у варіанті з підживленням по мерзлоталому ґрунту $N_{30} + N_{30}$ прикоренево відповідно склала 6,30 та 6,31 т/га, а у варіанті з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 6,31 т/га (табл. 5).

Порівняння різних способів застосування мінеральних добрив для підживлення озимої пшениці показало, що істотних відмін в урожайності озимої пшениці у варіантах з підживленням по мерзлоталому ґрунту та прикореневим способом за однакової норми їх використання не виявлено. У 2007 р. урожайність озимої пшениці у варіантах з підживленням посівів по мерзлоталому ґрунту у середньому склала 5,89 т/га, а у варіантах з прикореневим – 5,85 т/га. У 2008 р. з достатнім рівнем вологозабезпечення рослин показники відповідно становили 5,87 та 5,97 т/га.

У 2009 році урожайність зерна озимої пшениці у варіанта з підживленням по мерзлоталому ґрунту виявилася на 0,16 т/га більшою, ніж у варіантах з прикореневим підживленням. Це, в основному, і визначило рівень показників урожайності у середньому за три роки досліджень.

**5. Урожайність озимої пшениці залежно від застосування мінеральних добрив,
сорт Красуня одеська, т/га**

Варіанти	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє
Контроль (без добрив)	5,30	5,56	6,01	5,62
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (основне добриво)	6,11	6,34	6,47	6,31
P ₆₀ K ₆₀ (фон) + N ₃₀ – прикоренево	5,88	6,05	6,11	6,01
P ₆₀ K ₆₀ (фон) + N ₆₀ – прикоренево	6,08	6,24	6,58	6,30
P ₆₀ K ₆₀ (фон) + N ₃₀ – по мерзлоталому + N ₃₀ – прикоренево	6,23	6,36	6,34	6,31
N ₃₀ – по мерзлоталому ґрунту	5,88	5,93	6,59	6,13
P ₃₀ – по мерзлоталому ґрунту	5,76	5,57	6,47	5,93
N ₃₀ P ₃₀ – по мерзлоталому ґрунту	6,03	6,10	6,58	6,24
N ₃₀ – прикоренево (сівалкою)	5,82	6,04	6,51	6,12
P ₃₀ – прикоренево (сівалкою)	5,75	5,84	6,42	6,00
N ₃₀ P ₃₀ – прикоренево (сівалкою)	5,97	6,03	6,25	6,08
N ₃₀ – по мерзлоталому + N ₃₀ – прикоренево	6,05	6,19	6,40	6,21
НІР ₀₅ , т/га	0,24	0,31	0,26	

Більш детальний аналіз отриманих результатів досліджень свідчить, що лише в умовах 2009 р. підживлення по мерзлоталому ґрунту N₃₀P₃₀ забезпечило отримання істотно більшої урожайності зерна озимої пшениці, ніж прикореневе цією ж нормою. Показники урожайності відповідно склали 6,58 та 6,25 т/га (НІР₀₅=0,26 т/га).

Отримані результати дозволяють вважати, що в умовах північного Степу України при умові, що на час припинення осінньої вегетації посіви озимої пшениці мають щільність стеблостою у межах 1200-1500 штук на 1 м², способи підживлення озимої пшениці у ранньовесняний період не мають істотного впливу на її урожайність. Абсолютно допустимим може бути використання того чи іншого способу для проведення підживлення виходячи із організаційних та інших факторів у тому чи іншому сільськогосподарському підприємстві.

У сільськогосподарському виробництві для підживлення озимої пшениці у більшості випадків використовуються азотні добрива. Не зважаючи на надзвичайно велике значення фосфору у живленні рослин, використання фосфорних добрив обмежене не лише економічними чинниками, а й особливостями його перетворення у ґрунтах. Щодо ефективності проведення підживлення посівів озимої пшениці фосфорними добривами існують різні точки зору.

Результати наших досліджень показують, що підживлення посівів P₃₀ та додавання такої ж норми фосфору до N₃₀ не забезпечує істотного приросту урожайності озимої пшениці порівняно до варіанту з підживленням нормою N₃₀. Така залежність простежувалася в усі роки досліджень за обох способів проведення підживлення. У середньому за роки досліджень урожайність озимої пшениці у варіанті з підживленням N₃₀ прикоренево склала 6,12 т/га, тоді як у варіанті з підживленням P₃₀ за цього ж способу підживлення – 6,00 т/га, а у варіанті з N₃₀P₃₀ – 6,08 т/га.

Добре відомо, що норми використання азотних добрив для підживлення посівів озимої пшениці та поєднання різних способів підживлення визначаються безліччю факторів. Разом з цим більшість сільськогосподарських підприємств на сьогоднішній день до цього питання підходить спираючись на результати наукових досліджень. Отримані результати досліджень свідчать, що ранньовесняне підживлення посівів озимої пшениці, що мають щільність стеблостою на час припинення осінньої вегетації у межах 1200-1500 стебел на 1 м², по схемі “N₃₀ по мерзлоталому ґрунту + N₃₀ прикоренево” не забезпечувало істотного приросту урожаю зерна порівняно до підживлення N₃₀ по мерзлоталому ґрунту. Така залежність простежувалася в усі роки досліджень. У середньому за три роки досліджень урожайність зерна пшениці у зазначених варіантах відповідно склала 6,13 та 6,21 т/га.

Економічна ефективність при вирощуванні сортів озимої пшениці по чорному пару залежно від застосування мінеральних добрив була обумовлена рівнем продуктивності та витратами на їх вирощування.

Вирощування озимої пшениці по попереднику чорний пар без застосування добрив забезпечило отримання 5941 грн/га умовно-чистого доходу при рентабельності 229,0 %.

Внесення повного мінерального добрива під передпосівну культивуацію та проведення дворазового підживлення рослин у весняний період на фосфорно-калійному фоні хоч і забезпечило

прибавку урожайності 0,39-0,69 т/га, проте через високу вартість мінеральних добрив умовно-чистий дохід знизився на 413-610 грн/га, а рентабельність – на 80,5-110,1 % (табл. 6).

Проведення весняного підживлення озимої пшениці азотними і фосфорними добривами та їх комплексне застосування сприяло зростанню умовно-чистого доходу відносно контролю на 26-412 грн/га, крім варіанту з внесенням $N_{30}P_{30}$ – прикоренево (сівалкою).

6. Економічна ефективність вирощування озимої пшениці по чорному пару залежно від застосування мінеральних добрив

Варіанти	Урожай- ність, т/га	Витрати на вирощування, грн/га	Валовий дохід, грн/га	Умовно- чистий дохід, грн/га	Рентабель- ність, %
Контроль (без добрив)	5,62	2594	8535	5941	229,0
$N_{60}P_{60}K_{60}$ (основне добриво)	6,31	4134	9465	5331	128,9
$P_{60}K_{60}$ (фон) + N_{30} прикоренево	6,01	3627	9015	5388	148,5
$P_{60}K_{60}$ (фон) + N_{60} прикоренево	6,30	3922	9450	5528	140,9
$P_{60}K_{60}$ (фон) + N_{30} по мерзлоталому + N_{30} прикоренево	6,31	3945	9465	5520	139,9
N_{30} по мерзлоталому ґрунту	6,13	2842	9195	6353	223,5
P_{30} по мерзлоталому ґрунту	5,93	2928	8895	5967	203,8
$N_{30}P_{30}$ по мерзлоталому ґрунту	6,24	3224	9360	6136	190,3
N_{30} прикоренево (сівалкою)	6,12	2853	9180	6327	221,8
P_{30} прикоренево (сівалкою)	6,00	2943	9000	6057	205,8
$N_{30}P_{30}$ прикоренево (сівалкою)	6,08	3239	9120	5881	181,5
N_{30} по мерзлоталому + N_{30} прикоренево	6,21	3089	9315	6226	201,5

Більш ефективними було підживлення N_{30} по мерзлоталому ґрунту та N_{30} прикоренево. Умовно-чистий дохід становив відповідно 6353 і 6327 грн/га при рентабельності 223,5 та 221,8 %.

При вивченні впливу комплексного застосування мікробних біопрепаратів і регуляторів росту рослин на різних фонах живлення за різних строків сівби на продуктивність озимої пшениці після сої на зерно було встановлено, що в 2007 р. найвищу урожайність зерна в середньому в досліді (5,04 т/га) одержано при пізньому строкові сівби (2 жовтня), що на 1,04 т/га вище ніж при сівбі 17 вересня (табл. 7).

Внесення мінеральних добрив $N_{80}P_{100}K_{60}$ при сівбі 17 вересня зумовило зростання урожайності відносно контролю на 0,31 т/га, а при сівбі 2 жовтня – на 0,37 т/га.

Застосування PPP зумовило підвищення урожайності відносно контролю на 0,21 т/га; Діазофіту – на 0,39 т/га; Поліміксобактерину – на 0,21 т/га і їх суміші – на 0,51 т/га. Слід відзначити, що дія PPP, мікробних біопрепаратів та їх суміші найбільш ефективно проявилась при сівбі 2 жовтня на контролі без добрив.

В метеорологічних умовах 2008 р. застосування PPP і мікробних препаратів сприяло значному зростанню урожайності озимої пшениці відносно контролю на різних фонах за різних строків сівби. Так, при оптимальному строкові сівби (17.09) застосування Агрозимуліну сприяло зростанню врожаю відносно контролю на 0,54 т/га; Діазофіту – на 1,00 т/га, Поліміксобактерину – на 0,65 т/га і при комплексному їх застосуванні – на 1,12 т/га, при $HP_{05}=0,27$ т/га. На фоні $N_{80}P_{100}K_{60}$ істотну прибавку врожаю отримали лише при застосуванні Діазофіту – 0,50 т/га та його суміші з Агрозимуліном і Поліміксобактерином – 0,57 т/га, при $HP_{05}=0,27$ т/га.

При пізньому строкові сівби (2.10) на фоні без добрив застосування PPP сприяло збільшенню урожайності порівняно до контролю на 0,46 т/га; Діазофіту – на 0,77 т/га, Поліміксобактерину – на 0,44 т/га і суміші препаратів – на 1,11 т/га. На фоні $N_{80}P_{100}K_{60}$ застосування препаратів сприяло меншому приросту врожаю відносно контролю. Отже, застосування PPP і біопрепаратів на фоні без добрив як при оптимальному, так і при пізньому строках сівби виявилось більш продуктивним, ніж на фоні $N_{80}P_{100}K_{60}$.

Результати досліджень свідчать, що в 2009 р. застосування PPP і мікробних препаратів не сприяло істотному зростанню урожайності озимої пшениці відносно контролю на різних фонах мінерального живлення. Лише застосування Діазофіту на фоні $N_{80}P_{100}K_{60}$ сприяло підвищенню урожайності даної культури. Прибавка врожаю склала 0,24 т/га.

Проте, вирощування озимої пшениці на фоні $N_{80}P_{100}K_{60}$ сприяло істотному підвищенню урожайності. Прибавка до контрольного варіанту без добрив становила 0,71 т/га.

7. Урожайність озимої пшениці залежно від застосування мікробних біопрепаратів і Агрозимуліна на різних фонах живлення при різних строках сівби по попереднику соя на зерно, сорт Одеська 267, т/га

Строк сівби, (А)	Фон живлення,(В)	Обробка насіння, (С)			Роки			Середнє за	
		Агро- стимулін (10 мл/т)	Діазофїт (100 мл/га- норму зерна)	Поліміксо- бактерин (150 мл/га- норму зерна)	2007	2008	2009	2007- 2008 рр.	2007- 2009 рр.
Ранньооптимальний, 17.09	Без добрив	-	-	-	3,57	6,04	-	4,80	-
		+			3,71	6,58	-	5,14	-
			+		3,95	7,04	-	5,50	-
				+	3,81	6,69	-	5,25	-
		+	+	+	4,18	7,16	-	5,67	-
	N ₈₀ P ₁₀₀ K ₆₀	-	-	-	3,97	6,65	-	5,31	-
		+			4,10	6,89	-	5,50	-
			+		4,26	7,15	-	5,71	-
				+	4,12	6,90	-	5,51	-
		+	+	+	4,29	7,22	-	5,76	-
Пізньюоптимальний, 2.10	Без добрив	-	-	-	4,43	6,32	3,34	5,38	4,70
		+			4,67	6,68	3,41	5,68	4,92
			+		5,01	7,09	3,46	6,05	5,17
				+	4,94	6,76	3,29	5,85	5,00
		+	+	+	5,25	7,43	3,30	6,34	5,33
	N ₈₀ P ₁₀₀ K ₆₀	-	-	-	5,12	6,64	4,05	5,88	5,27
		+			5,15	6,90	3,94	6,02	5,33
			+		5,42	7,27	4,29	6,34	5,66
				+	5,05	6,99	4,03	6,02	5,36
		+	+	+	5,40	7,71	4,08	6,56	5,73
НР ₀₅ , т/га для факторів		- А, строки сівби			0,12	0,26	0,08		
		- В, фон живлення			0,12	0,21	0,08		
		- С, обробка насіння			0,19	0,27	0,13		
		- АВ			0,17	0,23	0,12		
		- АС			0,26	0,21	0,18		
		- ВС			0,26	0,24	0,18		
		- АВС			0,37	0,35	0,28		

В середньому за 2 роки досліджень (2007-2008 рр.), вищу урожайність озимої пшениці одержано при пізньооптимальному (2.10) строкові сівби – 5,38, т/га, що на 0,58 т/га вище, ніж за оптимального (17.09).

Внесення $N_{80}P_{100}K_{60}$ при ранньооптимальному строкові сівби сприяло зростанню врожаю на 0,51 т/га, а при пізньооптимальному – на 0,50 т/га.

На фонах без добрив застосування РРР і біопрепаратів сприяло істотному зростанню урожайності відносно контролю на 0,34-0,87 т/га при оптимальному строкові сівби та на 0,30-1,01 т/га при пізньому.

На фоні $N_{80}P_{100}K_{60}$ істотна прибавка урожайності була лише у варіантах із застосуванням Діазофіту та при його комплексному застосуванні з Агрозимуліном та Поліміксобактерином.

За 2007-2009 рр. досліджень при пізньому строкові сівби внесення $N_{80}P_{100}K_{60}$ сприяло суттєвому зростанню урожайності – 0,57 т/га.

При застосуванні Агрозимуліну суттєвого зростання врожайності не відмічено. Застосування ж біопрепаратів як окремо, так і в суміші з Агрозимуліном, на фоні без добрив, сприяло зростанню урожайності на 0,30-0,63 т/га, тоді як на фоні $N_{80}P_{100}K_{60}$ приріст урожайності був лише у варіантах із

застосуванням Діазофіту та при його комплексному застосуванні з Агросимуліном та Поліміксобактерином. Прибавка до контролю становила відповідно 0,39 та 0,46 т/га.

Встановлено, що вирощування озимої пшениці по попереднику соя на зерно без застосування добрив забезпечило отримання 4718 грн/га умовно-чистого доходу при рентабельності 202,3 % (табл. 8).

8. Економічна ефективність вирощування озимої пшениці залежно від застосування мікробних біопрепаратів і РРР на різних фонах живлення по попереднику соя на зерно, 2007-2009 рр.

Строк сівби, (фактор А)	Фон живлення, (фактор В)	Обробка насіння, (фактор С)			Урожай- ність, т/га	Витрати на вирощу- вання, грн/га	Валовий дохід, грн/га	Умовно- чистий дохід, грн/га	Рентабель- ність, %
		Агро- стимулін	Діазофіт	Поліміксо- бактерин					
Пізнооптимальний, 2.10	Без добрив	-	-	-	4,70	2332	7050	4718	202,3
		+			4,92	2340	7380	5040	215,4
			+		5,17	2362	7755	5393	228,3
				+	5,00	2357	7500	5143	218,2
		+	+	+	5,33	2410	7995	5585	231,7
	N ₈₀ P ₁₀₀ K ₆₀	-	-	-	5,27	4291	7905	3614	84,2
		+			5,33	4316	7995	3679	85,2
			+		5,66	4336	8490	4154	95,8
				+	5,36	4330	8040	3710	85,7
		+	+	+	5,73	4376	8595	4219	96,4

Внесення мінеральних добрив у нормі N₈₀P₁₀₀K₆₀ під передпосівну культивуацію сприяло істотному підвищенню урожайності даної культури, прибавка становила 0,57 т/га, проте через високу вартість мінеральних добрив умовно-чистий прибуток знизився на 1104 грн/га, а рентабельність – на 118,1 %.

Застосування Агросимуліну та біопрепаратів як окремо, так і їх суміші, на фоні без добрив, сприяло зростанню умовно-чистого прибутку на 322-867 грн/га, рентабельність вирощування – на 13,1-29,4 %, а на фоні N₈₀P₁₀₀K₆₀ при застосуванні даних препаратів умовно-чистий прибуток зріс на 65-605 грн/га, рентабельності – на 1,0-12,2 %. Вищою економічна ефективність була при застосуванні Діазофіту та при його комплексному застосуванні з Агросимуліном та Поліміксобактерином. На фоні без добрив умовно-чистий прибуток становив 5393 і 5585 грн/га, рентабельність – 228,3 і 231,7 % відповідно, а на фоні N₈₀P₁₀₀K₆₀ – 4154 і 4219 грн/га та 95,8 і 96,4 %.

Отже, в умовах північного Степу України для вирощування озимої пшениці пропонуємо застосовувати:

1. Сівбу інтенсивних сортів озимої пшениці по чорному пару проводити в період з 17 вересня по 2 жовтня, пластичних та універсального призначення по непарових попередниках та після сої – з 17 по 25 вересня, а за необхідності, продовжити до 2 жовтня.

2. Рекомендовану N₆₀P₆₀K₆₀ дозу повного мінерального добрива по чорному пару необхідно вносити з осені під передпосівну культивуацію, в разі не внесення азотного добрива необхідно весною провести підживлення по мерзлоталому ґрунту та прикоренево нормами по N₃₀.

3. При вирощуванні озимої пшениці після сої альтернативою внесення мінерального добрива N₈₀P₁₀₀K₆₀ є обробка насіння сумішшю препаратів Агросимулін (10 мл/т), Діазофіт (100 мл/га-норму зерна) та Поліміксобактерин (150 мл/га-норму зерна).

Бібліографічний список

1. Шелепов В.В. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / В.В. Шелепов, В.М. Малахай, А.Ф. Пензев и др. – Мировновка. – 2004. – 524 с.

2. Лебідь Є.М. Основні напрямки та шляхи подолання кризового стану в зерновиробництві / Є.М. Лебідь, В.С. Рибка, М.С. Шевченко, В.О. Компанієць // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ. – 2003. – № 21-22. – С. 3-11.
3. Білоножко М.А. Озима пшениця / За ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграр. наука. – 2003. – С. 183-209.
4. Вавилов П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов. – М.: Агропромиздат. – 1986. – 512 с.
5. Горинин Л.В. Озимая пшеница / Л.В. Горинин. – М.: Россельхозиздат, 1979, – 160 с.
6. Уліч О.Л. Нові сорти озимої пшениці / О.Л. Уліч // Пропозиція. – 2004 – № 8-9 – С. 45.
7. Романенко О.Л. Реакція озимої пшениці сорту Альбатрос одеський на прийоми вирощування / О.Л. Романенко, Л.Ф. Демішев // Бюл. ІЗГ, 2000. – № 12-13. – С. 40-42.
8. Уліч О.Л. Продуктивність сортів озимої пшениці залежно від попередників і строків сівби в Правобережному Лісостепу України / О.Л. Уліч // Автореф. дисертації на здоб. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Інст. землеробства УААН – К. – 2006. – 32 с.
9. Савранчук В.В. Урожайність сортів озимої пшениці залежно від попередників та строків сівби у північному Степу України / В.В. Савранчук, М.І. Мостіпан, П.Б. Ліман, Т.В. Мостіпан // Вісник степу. – 2007. – № 4. – С. 7-9.
10. Уліч О.Л. Вплив строків сівби і сортів на ріст і розвиток та врожайність озимої пшениці / О.Л. Уліч, Г.П. Максимчук, А.О. Цюк, С.О. В'ялий // Науковий вісник НАУ. – К. – 2002. – № 58. – С. 81-86.
11. Терещенко Ю.Ф. Наукове обґрунтування формування продуктивності, якостей продовольчого зерна та насіння озимої пшениці в південній частині правобережжя України / Ю.Ф. Терещенко // Автореферат дис. на здобуття наукового ступеня доктора с.-г. наук, – К. – 1999. – 34 с.
12. Г.Р. Пікуш. Чорний пар / Г.Р. Пікуш, А.Я. Гетьманець, Є.М. Лебідь, І.А. Пабат. – К.: Урожай. – 1992. – С. 158-161.
13. Швартау В. Високоінтенсивні сорти озимої пшениці та їхнє мінеральне живлення / В. Швартау // Пропозиція. – 2007. – № 10. – С. 66.
14. Волкогон В.В. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: [монографія] / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.М. Ковалевська та ін. – К.: Аграрна наука. – 2006. – 312 с.
15. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в рослинництві: Підручник / В.О. Єщенко, Г.П. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос. – 1986. – 423 с.